

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-293365

(43)Date of publication of application : 16.10.1992

(51)Int.Cl.

H04N 5/20

(21)Application number : 03-058657

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.03.1991

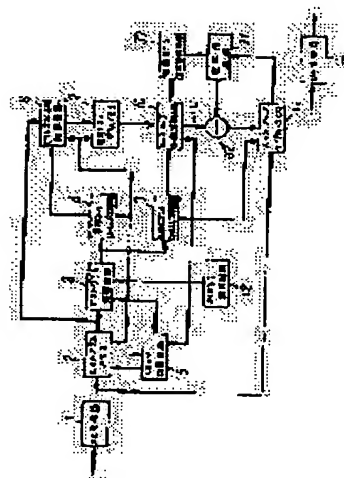
(72)Inventor : TSUJI TOSHIKI
KAGEYAMA ATSUHISA

(54) GRADATION CORRECTION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize the gradation correction device implementing a quick response in following a change in a video image scene stably and smoothly by solving a problem of mis-detection of a control signal due to effect of noise or the like resulting in vibrating a correction output in the gradation correction device used for a television receiver.

CONSTITUTION: An output of a lookup table memory 11 is fed to a constant multiple circuit 31 and an output signal of the circuit 31 and an output signal of a lookup table arithmetic circuit 10 are added by an adder 32 and the result of the addition is set to the lookup table memory 11. Moreover, a video scene change detection circuit 33 is provided between an output terminal of the lookup table arithmetic circuit 10 and a coefficient control terminal of the constant multiple circuit 31 to change a coefficient of the constant multiple circuit 31 in response to a change in a video image scene thereby implementing the gradation correction in following a change in a video image scene stably and smoothly with immunity to noise.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平7-99862

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)10月25日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 5/20

請求項の数4(全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平3-58657	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成3年(1991)3月22日	(72) 発明者	辻 敏昭 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(65) 公開番号	特開平4-293365	(72) 発明者	影山 敦久 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(43) 公開日	平成4年(1992)10月16日	(74) 代理人	弁理士 小鍛冶 明 (外2名)
		審査官	鈴木 明
		(56) 参考文献	特開 平3-126377 (J P, A) 特開 平3-239072 (J P, A) 特開 平2-36675 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 階調補正装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像輝度信号のヒストグラムを記憶するヒストグラムメモリと、このヒストグラムメモリの出力信号を入力としこのデータからヒストグラムの特徴を抽出するヒストグラム演算回路と、このヒストグラム演算回路の出力端に接続され上記ヒストグラムメモリのデータを処理するリミッタ・加算回路と、上記ヒストグラム演算回路の出力端にそれぞれ接続された累積コントロールレジスタ回路および正規化コントロールレジスタ回路と、上記ヒストグラムメモリの出力信号と累積コントロールレジスタ回路の出力信号を入力し上記ヒストグラムメモリの処理データを累積加算するヒストグラム累積加算回路と、累積加算した結果を記憶する累積ヒストグラムメモリと、この累積ヒストグラムメモリの出力信号と正規化コントロールレジスタ回路の出力信号を入力し累

2

積ヒストグラムメモリのデータを正規化するルックアップテーブル演算回路と、この演算結果を記憶するルックアップテーブルメモリと、上記ヒストグラムメモリの出力端に接続され1垂直走査期間前のヒストグラムデータを蓄えるバッファと、このバッファの出力端に接続された定数倍回路と、上記ヒストグラムメモリの出力データと定数倍回路の出力データを加算し、この加算結果をヒストグラムメモリに入力する加算器と、上記各回路を制御するタイミング制御回路を備えたことを特徴とする階調補正装置。

10

【請求項2】 映像輝度信号のヒストグラムを記憶するヒストグラムメモリと、このヒストグラムメモリの出力信号を入力としこのデータからヒストグラムの特徴を抽出するヒストグラム演算回路と、このヒストグラム演算回路の出力端に接続され上記ヒストグラムメモリのデー

タを処理するリミッタ・加算回路と、上記ヒストグラム演算回路の出力端にそれぞれ接続された累積コントロールレジスタ回路および正規化コントロールレジスタ回路と、上記ヒストグラムメモリの出力信号と累積コントロールレジスタ回路の出力信号を入力し上記ヒストグラムメモリの処理データを累積加算するヒストグラム累積加算回路と、累積加算した結果を記憶する累積ヒストグラムメモリと、この累積ヒストグラムメモリの出力信号と正規化コントロールレジスタ回路の出力信号を入力とし累積ヒストグラムメモリのデータを正規化するルックアップテーブル演算回路と、この演算結果を記憶するルックアップテーブルメモリと、上記ヒストグラムメモリの出力端に接続され1垂直走査期間前のヒストグラムデータを蓄えるバッファと、上記ヒストグラムメモリの出力端に接続され映像シーンの変化を検出する回路と、上記バッファの出力信号を入力とし上記映像シーン変化検出回路の出力信号により係数の値が変化する定数倍回路と、上記ヒストグラムメモリの出力データと定数倍回路の出力データを加算し、この加算結果をヒストグラムメモリに入力する加算器と、タイミング制御回路を備えたことを特徴とする階調補正装置。

【請求項3】 映像輝度信号のヒストグラムを記憶するヒストグラムメモリと、このヒストグラムメモリの出力信号を入力としこのデータからヒストグラムの特徴を抽出するヒストグラム演算回路と、このヒストグラム演算回路の出力端に接続され上記ヒストグラムメモリのデータを処理するリミッタ・加算回路と、上記ヒストグラム演算回路の出力端にそれぞれ接続された累積コントロールレジスタ回路および正規化コントロールレジスタ回路と、上記ヒストグラムメモリの出力信号と累積コントロールレジスタ回路の出力信号を入力とし上記ヒストグラムメモリの処理データを累積加算するヒストグラム累積加算回路と、累積加算した結果を記憶する累積ヒストグラムメモリと、この累積ヒストグラムメモリの出力信号と正規化コントロールレジスタ回路の出力信号を入力とし累積ヒストグラムメモリのデータを正規化するルックアップテーブル演算回路と、このルックアップテーブル演算回路の出力データと下記定数倍回路の出力データを加算する加算器と、この加算器の出力データを記憶するルックアップテーブルメモリと、このルックアップテーブルメモリの1垂直走査期間前のデータを蓄えるバッファと、このバッファの出力端に接続され演算結果を上記加算器に出力する前記定数倍回路と、タイミング制御回路を備えたことを特徴とする階調補正装置。

【請求項4】 映像輝度信号のヒストグラムを記憶するヒストグラムメモリと、このヒストグラムメモリの出力信号を入力としこのデータからヒストグラムの特徴を抽出するヒストグラム演算回路と、このヒストグラム演算回路の出力端に接続され上記ヒストグラムメモリのデータを処理するリミッタ・加算回路と、上記ヒストグラム

演算回路の出力端にそれぞれ接続された累積コントロールレジスタ回路および正規化コントロールレジスタ回路と、上記ヒストグラムメモリの出力信号と累積ヒストグラムレジスタ回路の出力に信号を入力とし上記ヒストグラムメモリの処理データを累積加算するヒストグラム累積加算回路と、累積加算した結果を記憶する累積ヒストグラムメモリと、この累積ヒストグラムメモリの出力信号と正規化コントロールレジスタ回路の出力信号を入力とし累積ヒストグラムメモリのデータを正規化するルックアップテーブル演算回路と、このルックアップテーブル演算回路の出力データと定数倍回路の出力データを加算する加算器と、この加算器の出力データを記憶するルックアップテーブルメモリと、このルックアップテーブルの1垂直走査期間前のデータを蓄えるバッファと、このバッファの出力端に接続され演算結果を上記加算器に出力する上記定数倍回路と、上記ルックアップテーブル演算回路の出力端に接続され前記定数倍回路の係数を制御する映像シーンの変化を検出する回路と、タイミング制御回路を備えたことを特徴とする階調補正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、テレビジョン受像機、ビデオテープレコーダ等の、映像信号の階調を補正する場合に用いる階調補正装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、階調補正装置は、カラーテレビジョン受像機の大形化、高画質化にともない、画像をより鮮明に見せるため、映像信号を非線形な増幅器に通すことによって、映像信号の階調を補正し、CRT上の映像のダイナミックレンジを拡大するために重要視されてきている。

【0003】以下に、従来の階調補正装置について説明する。図5は、従来の階調補正装置のブロック図を示すものである。図5において、1は入力輝度信号をデジタル値に変換するAD変換器である。2は入力輝度信号の輝度分布を取るヒストグラムメモリであり、一般的にはメモリのアドレスに輝度レベルを、そのデータに度数が入るようにする。3は、ヒストグラム演算回路であり、ヒストグラムメモリ2のデータから入力輝度信号の平均値、モード値、最小値、最大値、偏差係数、白面積、黒面積等を算出し、その結果によりリミットレベル、加算値、累積スタート輝度レベル、累積ストップ輝度レベル、最大輝度レベル等の各制御値を計算し、リミッタ・加算回路5、累積コントロールレジスタ回路6、正規化コントロールレジスタ回路7に出力する。上記リミッタ・加算回路5は、ヒストグラム演算回路3から転送されるデータにより、ヒストグラムのデータがあるレベル以上にならないように制限を加えたり、加算演算を行ったりする。一般にはアドレスが1度アクセスされる間にデータ処理を終える。上記累積コントロールレジ

タ回路6は、累積ヒストグラムを求める際に、その累積を始める輝度レベルと、累積を止める輝度レベルをヒストグラム演算回路3より与えられ、ヒストグラム累積加算回路8を制御する。上記ヒストグラム累積加算回路8は、累積コントロールレジスタ回路6の制御信号によりヒストグラムメモリ2の処理データの累積を行う。9は、累積ヒストグラムメモリであり、ヒストグラム累積加算回路8の累積結果を記憶する。一般的にはメモリのアドレスに輝度レベルを、そのデータに度数が入るようにする。上記正規化コントロールレジスタ回路7は、累積ヒストグラムのデータを正規化してルックアップテーブルを作成する際に、その正規化後の出力輝度信号の最大輝度レベルをヒストグラム演算回路3より与えられ、その値に応じて正規化係数を制御する。10は、ルックアップテーブル演算回路であり、正規化コントロールレジスタ回路7の出力信号をもとに累積ヒストグラムメモリ9のデータを正規化する。11は、ルックアップテーブルメモリであり、ルックアップテーブル演算回路10で正規化されたデータを記憶する。一般的にはメモリのアドレスに入力輝度レベルを、そのデータに補正出力輝度レベルを入るようにする。12は、タイミング制御回路であり、各演算の順序や、各メモリの制御等を行う。13はDA変換器であり、ルックアップテーブルで補正されたデジタル値の出力輝度信号をアナログ値に変換する。

【0004】以上のように構成された階調補正回路について、以下その動作について説明する。図6に各部の動作波形を図示する。

【0005】まず、入力輝度信号aをAD変換器1に入力し、デジタル値に変換し、変換入力輝度信号bとして出力する。ヒストグラムメモリ2は、この変換入力輝度信号bをアドレスとし、データをリミッタ・加算回路5で処理する。この動作を1垂直走査期間行うことによって入力輝度信号aのヒストグラム分布を取ることができる。これを図6(a)に示す。

【0006】次に、このヒストグラム分布の入ったヒストグラムメモリ2のデータをヒストグラム演算回路3が読み出し、入力輝度信号の平均値、モード値、最小値、最大値、偏差係数、白面積、黒面積等を計算する。そして、これらの計算結果からリミッタレベル、加算値、累積計算のスタート輝度レベル、およびストップ輝度レベル、正規化後の最大輝度レベル等の各制御値を求め、これらのデータをリミッタ・加算回路5、累積コントロールレジスタ回路6、正規化コントロールレジスタ回路7に転送する。

【0007】次に、リミッタ・加算回路5はヒストグラムメモリ2からデータを読み出し、各データに対しヒストグラム演算回路3から転送された各データをもとにリミッタ(図6(b))や加算等の演算を行い、その結果(補正ヒストグラムデータc)をヒストグラム累積加算

回路8に出力する(図6(c))。ここで、加算値が一定の場合、その値が大きいほど累積曲線は直線に近くなり、また小さいほどヒストグラム平坦化処理に近くなる(図6(c)、図6(d))。

【0008】そして、ヒストグラム累積加算回路8は、累積コントロールレジスタ回路6より与えられる累積スタート輝度レベルと累積ストップ輝度レベルにより、その範囲内について補正ヒストグラムデータcの累積ヒストグラムデータfを計算し、この結果を累積ヒストグラムメモリ9に記憶する。

【0009】次に、ルックアップテーブル演算回路10は、累積ヒストグラムメモリ9からデータを読み出し、その累積ヒストグラムデータgの最大値が正規化コントロールレジスタ回路7より与えられる最大出力輝度レベルhになるように正規化係数を求め、この係数で全累積ヒストグラムデータgに対して演算を行い、その結果iをルックアップテーブルメモリ11に記憶する。このとき、最大出力輝度レベルhを制御することにより自動コントラストコントロール(ACL)や、自動ブライトコントロール(ABL)のような動作ができる。この動作を図6(e)に示す。

【0010】次に、ルックアップテーブルメモリ11は、変換入力輝度信号bをアドレスとしてそのデータを読み出し、このデータを補正出力輝度信号jとして出力する(図6(f)は、補正出力輝度信号jのヒストグラムである。)。そして、DA変換器13は、この補正出力輝度信号jをアナログ信号kに変換して出力する。

【0011】タイミング制御回路12は、以上述べたようなタイミングで各部の動作が行われるように各回路の動作を制御する。(たとえば、同一出願人の出願にかかる特願平1-265393号「階調補正装置」参照)

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の従来の構成では、ヒストグラム演算回路で算出される各制御信号が、1垂直走査期間のヒストグラム分布から算出する瞬時値であるため、映像信号に含まれる雑音等により、これらの値が大きく変動し、その結果、補正した出力輝度信号が振動するという問題点を有していた。

【0013】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、補正出力輝度信号が振動しないスムーズな補正を行う階調補正装置を提供するとともに、映像シーンの変化に追従し、出力応答が遅れないような階調補正装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の階調補正装置は、ヒストグラムメモリと、このヒストグラムメモリの出力端に接続されたヒストグラム演算回路と、このヒストグラム演算回路の出力端にそれぞれ接続されたリミッタ・加算回路および累積コントロールレジスタ回路および正規化コントロールレジスタ

回路と、上記ヒストグラムメモリの出力端と累積コントロールレジスタ回路の出力端が接続されたヒストグラム累積加算回路と、このヒストグラム累積加算回路の出力端に接続された累積ヒストグラムメモリと、この累積ヒストグラムメモリの出力端と正規化コントロールレジスタ回路の出力端が接続されたルックアップテーブル演算回路と、この演算結果を記憶するルックアップテーブルメモリと、上記ヒストグラムメモリの出力端に接続されたバッファと、このバッファの出力端に接続された定数倍回路と、上記ヒストグラムメモリの出力信号と定数倍回路の出力信号を入力し、出力端がヒストグラムメモリの入力端に接続された加算器と、タイミング制御回路から構成されている。

【0015】また、本発明の階調補正装置は、ヒストグラムメモリと、このヒストグラムメモリの出力端に接続されたヒストグラム演算回路と、このヒストグラム演算回路の出力端にそれぞれ接続されたリミッタ・加算回路および累積コントロールレジスタ回路および正規化コントロールレジスタ回路と、上記ヒストグラムメモリの出力端と累積コントロールレジスタ回路の出力端が接続されたヒストグラム累積加算回路と、このヒストグラム累積加算回路の出力端に接続された累積ヒストグラムメモリと、この累積ヒストグラムメモリの出力端と正規化コントロールレジスタ回路の出力端が接続されたルックアップテーブル演算回路と、この演算結果を記憶するルックアップテーブルメモリと、上記ヒストグラムメモリの出力端にそれぞれ接続されたバッファおよび映像シーン変化検出回路と、上記バッファの出力端が入力端に接続され映像シーン変化検出回路の出力端が係数制御端に接続された定数倍回路と、上記ヒストグラムメモリの出力信号と、定数倍回路の出力信号を入力し、出力端がヒストグラムメモリの入力端に接続された加算器と、タイミング制御回路から構成されている。

【0016】また、本発明の階調補正装置は、ヒストグラムメモリと、このヒストグラムメモリの出力端に接続されたヒストグラム演算回路と、このヒストグラム演算回路の出力端にそれぞれ接続されたリミッタ・加算回路および累積コントロールレジスタ回路および正規化コントロールレジスタ回路と、上記ヒストグラムメモリの出力端と累積コントロールレジスタ回路の出力端が接続されたヒストグラム累積加算回路と、このヒストグラム累積加算回路の出力端に接続された累積ヒストグラムメモリと、この累積ヒストグラムメモリの出力端と正規化コントロールレジスタ回路の出力端が接続されたルックアップテーブル演算回路と、このルックアップテーブル演算回路の出力信号と定数倍回路の出力信号を入力とする加算器と、この加算器の出力端に接続されたルックアップテーブルメモリと、このルックアップテーブルメモリの出力を蓄えるバッファと、このバッファの出力端と上記加算器の入力端に接続された定数倍回路と、タイミン

グ制御回路から構成されている。

【0017】また、本発明の階調補正装置は、ヒストグラムメモリと、このヒストグラムメモリの出力端に接続されたヒストグラム演算回路と、このヒストグラム演算回路の出力端にそれぞれ接続されたリミッタ・加算回路および累積コントロールレジスタ回路および正規化コントロールレジスタ回路と、上記ヒストグラムメモリの出力端と累積コントロールレジスタ回路の出力端が接続されたヒストグラム累積加算回路と、このヒストグラム累積加算回路の出力端に接続された累積ヒストグラムメモリと、この累積ヒストグラムメモリの出力端と正規化コントロールレジスタ回路の出力端が接続されたルックアップテーブル演算回路と、このルックアップテーブル演算回路の出力信号と定数倍回路の出力信号との和をとる加算器と、この加算器の出力信号を入力とするルックアップテーブルメモリと、このルックアップテーブルメモリの出力を蓄えるバッファと、このバッファの出力端と加算器の入力端に接続された定数倍回路と、上記ルックアップテーブル演算回路の出力端に接続されその出力端が定数倍回路の係数制御端に接続された映像シーン変化検出回路と、タイミング制御回路から構成されている。

【0018】

【作用】これらの構成によって、ルックアップテーブルを作成するために用いるヒストグラム分布のデータを巡回型フィルタ回路に通すことによりヒストグラム分布の変化の時定数が大きくなり、入力される映像信号に含まれる雑音等による各制御信号の変動を抑えることができ、その結果、補正出力輝度信号の振動を止めることができる。

【0019】また、ルックアップテーブルのデータを巡回型フィルタ回路に通すことにより、雑音等によって各制御信号が誤検出され、ルックアップテーブルが大きく振動しても、フィードバック係の時定数により、補正出力輝度信号が振動することなく、滑らかな補正ができる。

【0020】さらに、映像シーンの変化を検出し、その変化の割合に応じて、巡回型フィルタ回路を構成する定数倍回路の係数を変化させることにより、たとえば、映像シーンが急激に変化したときはその係数を0にすることにより、出力応答の遅れをなくすることができる。

【0021】

【実施例】（実施例1）以下、本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0022】図1において、1はAD変換器、2はヒストグラムメモリ、3はヒストグラム演算回路であり、従来例と同じである。21はバッファであり、1垂直走査期間前に抽出したヒストグラムデータを蓄える。22は定数倍回路であり、バッファ21より供給される入力信号にある定数を乗算する。23は加算器であり、定数倍回路22の出力信号とヒストグラムメモリ2の出力信号

との加算を行う。その加算出力信号はヒストグラムメモリ2に入力している。その他の回路構成も図5と同様である。

【0023】以上のように構成された階調補正装置についてその動作を説明する。まず、新しく1垂直走査期間サンプルを始める前に、既にヒストグラムメモリ2に記憶されているデータをバッファ21に転送し、ヒストグラムメモリ2の内部をクリアする。その後、新たにサンプリングを行う。1垂直走査期間のサンプリングが終了した後、ヒストグラムメモリ2のデータを順次読み出す。そして、その出力データrと、これに対応する輝度レベルのデータをバッファ21より読み出し、定数倍回路22である係数を乗算したデータsとを加算器23で加算する。その加算結果tをヒストグラムメモリ2に書き込み、ヒストグラム分布を更新する。以後、この更新したヒストグラム分布をもとにヒストグラム演算回路3で各制御信号を算出し、累積ヒストグラムを求め、ルックアップテーブルを作成する。

【0024】以上のように本実施例によれば、バッファ21と、定数倍回路22と、加算器23を設けることにより、入力信号に含まれる雑音等によるヒストグラム分布の変動を抑制することができる。

【0025】（実施例2）次に、本発明の第2の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0026】図2において、2はヒストグラムメモリ、21はバッファ、22は定数倍回路、23は加算器であり、図1の構成と同様なものである。図1の構成と異なるのは、映像シーン変化検出回路24を設け、その入力端をヒストグラムメモリ2の出力端に接続し、映像シーン変化検出回路24の出力端を定数倍回路22の係数制御端に接続した点である。

【0027】以上のように構成された階調補正装置についてその動作を説明する。基本的な動作は実施例1と同様である。実施例1と異なるのは、まず、映像シーン変化検出回路24でバッファ21に蓄積された以前のヒストグラムの最小値とヒストグラムメモリ2に記憶された現ヒストグラムの最小値を比較し、その差の大きさに応じて定数倍回路22の係数を変化させる。たとえば、その差が大きいとき、つまり映像シーンが急変したときは係数を0とし、ヒストグラムメモリ2に記憶された瞬時のヒストグラム分布をもとに演算を行う。

【0028】かかる構成によれば、バッファ21と、定数倍回路22と、加算器23と、映像シーン変化検出回路24を設けることにより、映像シーンが急に变化したときはフィードバック系の係数を変えることで最終出力の応答が遅れることなく補正を行うことができる。

【0029】なお、映像シーン変化検出回路24において、映像シーンの変化の検出はヒストグラムの最小値から行ったが、最大値や平均値等からも行うことができる。

【0030】（実施例3）次に、本発明の第3の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0031】図3において、10はルックアップテーブル演算回路、11はルックアップテーブルメモリであり従来例と同様である。34はバッファであり、1垂直走査期間前のルックアップテーブルメモリ11のデータを蓄える。31は定数倍回路でバッファ34から供給される入力信号にある定数を乗算する。32は加算器であり、ルックアップテーブル演算回路10の出力信号と定数倍回路31の出力信号の加算を行う。その加算器の出力信号をルックアップテーブルメモリ11に供給するようにしている。その他の構成は図5と同様である。

【0032】以上のように構成された階調補正装置についてその動作を説明する。ルックアップテーブルメモリ11の内容を順次更新する際、まず、既に蓄えられている1垂直走査期間前のルックアップテーブルメモリ11のデータをバッファ34に転送し、ルックアップテーブル演算回路10で算出された変換データuを順次読み出し、これに対応する輝度レベルのデータをバッファ34より読み出す。バッファ34の出力データtは定数倍回路31である一定値が乗算され変換データuと加算され、その結果wをルックアップテーブルメモリ11に書き込む。

【0033】かかる構成によれば、定数倍回路31と、加算器32とによって巡回型フィルタ回路を構成し、その時定数によりルックアップテーブルの振動を抑制できる。

【0034】（実施例4）次に、本発明の第4の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0035】図4において、10はルックアップテーブル演算回路、11はルックアップテーブルメモリ、34はバッファ、31は定数倍回路、32は加算器であり図3の構成と同様なものである。図3の構成と異なるのは、映像シーン変化検出回路33を設け、その入力端をルックアップテーブル演算回路10の出力端に接続し、映像シーン変化検出回路33の出力端を定数倍回路31の係数制御端に接続した点である。

【0036】以上のように構成された階調補正装置についてその動作を説明する。基本的な動作は実施例3と同様である。実施例3と異なるのは、まず、映像シーン変化検出回路33で1垂直走査期間前のヒストグラムから算出したルックアップテーブルデータから対応する輝度レベルを減算した差分の最大値と現在のヒストグラムから算出したルックアップテーブルデータと対応する輝度レベルの差分の最大値の比較を行い、その差の大きさに応じて定数倍回路31の係数を変化させる。たとえば、その差が大きいとき、つまり映像シーンが急変したときは係数を0とし、いま算出したルックアップテーブルの瞬時値uをルックアップテーブルメモリ11に書き込

む。

【0037】かかる構成によれば、バッファ34と定数倍回路31と、加算器32と、映像シーン変化検出回路33を設けることにより、映像シーンの急変時は定数倍回路31の係数を小さくして、瞬時の検出データをルックアップテーブルに書き込むことで最終出力の応答が遅れることなく補正を行うことができる。

【0038】なお、映像シーン変化検出回路33において、映像シーンの変化の検出はルックアップテーブルのデータの差分の最大値から行ったが、変換曲線の傾きや、折れ曲がり点等から行うこともできる。

【0039】

【発明の効果】以上のように本発明は、ヒストグラムメモリと、このヒストグラムメモリの出力端に接続されたヒストグラム演算回路と、このヒストグラム演算回路の出力端にそれぞれ接続されたリミッタ・加算回路および累積コントロールレジスタ回路および正規化コントロールレジスタ回路と、上記ヒストグラムメモリの出力端と、累積コントロールレジスタ回路の出力端に接続されたヒストグラム累積加算回路と、このヒストグラム累積加算回路の出力端に接続された累積ヒストグラムメモリと、この累積ヒストグラムメモリの出力端と正規化コントロールレジスタ回路の出力端に接続されたルックアップテーブル演算回路と、この演算結果を記憶するルックアップテーブルメモリと、上記ヒストグラムメモリの出力端に接続されたバッファと、このバッファの出力端に接続された定数倍回路と、上記ヒストグラムメモリの出力信号と定数倍回路の出力信号を加算し、その加算結果をヒストグラムメモリに供給する加算器と、タイミング制御回路を設けることにより、映像信号に含まれる雑音等によるヒストグラム分布の変動を抑制でき、補正された出力信号が振動しない優れた階調補正装置を実現できるものである。

【0040】さらに、ヒストグラムメモリと、このヒストグラムメモリの出力端に接続されたヒストグラム演算回路と、このヒストグラム演算回路の出力端にそれぞれ接続されたリミッタ・加算回路および累積コントロールレジスタ回路および正規化コントロールレジスタ回路と、上記ヒストグラムメモリの出力端に累積コントロールレジスタ回路の出力端が接続されたヒストグラム累積加算回路と、このヒストグラム累積加算回路の出力端に接続された累積ヒストグラムメモリと、この累積ヒストグラムメモリの出力端と正規化コントロールレジスタ回路の出力端が接続されたルックアップテーブル演算回路と、この演算結果を記憶するルックアップテーブルメモリと、上記ヒストグラムメモリの出力端にそれぞれ接続されたバッファおよび映像シーン変化検出回路と、上記バッファの出力値が入力値に接続され、映像シーン変化検出回路の出力端が係数制御端に接続された定数倍回路と、上記ヒストグラムメモリの出力信号と定数倍回路の

出力信号を加算し、その加算出力をヒストグラムメモリの入力として供給する加算器と、タイミング制御回路を設けることにより、映像シーンの変化に応じて、フィードバック系の係数を変化させることで出力応答の遅れをなくすることができ、映像シーンの変化に追従した階調補正ができる優れた階調補正装置を実現できるものである。

【0041】また、ヒストグラムメモリと、このヒストグラムメモリの出力端に接続されたヒストグラム演算回路と、このヒストグラム演算回路の出力端にそれぞれ接続されたリミッタ・加算回路および累積コントロールレジスタ回路および正規化コントロールレジスタ回路と、上記ヒストグラムメモリの出力端と累積コントロールレジスタ回路の出力端が接続されたヒストグラム累積加算回路と、このヒストグラム累積加算回路の出力端に接続された累積ヒストグラムメモリと、この累積ヒストグラムメモリの出力端と正規化コントロールレジスタ回路の出力端が接続されたルックアップテーブル演算回路と、このルックアップテーブル演算回路の出力信号と定数倍回路の出力信号を加算する加算器と、この加算器の出力端に接続されたルックアップテーブルメモリと、このルックアップテーブルメモリの出力端に接続されたバッファと、このバッファの出力端と加算器の入力端との間に接続された定数倍回路と、タイミング制御回路を設けることにより、各制御信号の誤検出によるルックアップテーブルのばたつきがあっても、メモリに書き込む最終ルックアップテーブルの変動は制御でき、滑らかな階調補正を行う優れた階調補正装置を実現できるものである。

【0042】さらに、ヒストグラムメモリと、このヒストグラムメモリの出力端に接続されたヒストグラム演算回路と、このヒストグラム演算回路の出力端にそれぞれ接続されたリミッタ・加算回路および累積コントロールレジスタ回路および正規化コントロールレジスタ回路と、上記ヒストグラムメモリの出力端と累積コントロールレジスタ回路の出力端が接続されたヒストグラム累積加算回路と、このヒストグラム累積加算回路の出力端に接続された累積ヒストグラムメモリと、この累積ヒストグラムメモリの出力端と正規化コントロールレジスタ回路の出力端が接続されたルックアップテーブル演算回路と、このルックアップテーブル演算回路の出力信号と定数倍回路の出力信号を加算する加算器と、この加算器の出力端に接続されたルックアップテーブルメモリと、このルックアップテーブルメモリの出力端に接続されたバッファと、このバッファの出力端と加算器の入力端の間に接続された定数倍回路と、上記ルックアップテーブル演算回路の出力端と定数倍回路の係数制御端の間に接続された映像シーン変化検出回路を設けることにより、映像シーンの変化に応じて、巡回型フィルタ回路の係数を変化させることで出力応答が遅れない高速な階調補正ができる優れた階調補正装置を実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例における階調補正装置のブロック図

【図2】 本発明の第2の実施例における階調補正装置のブロック図

【図3】 本発明の第3の実施例における階調補正装置のブロック図

【図4】 本発明の第4の実施例における階調補正装置のブロック図

【図5】 従来の階調補正装置のブロック図

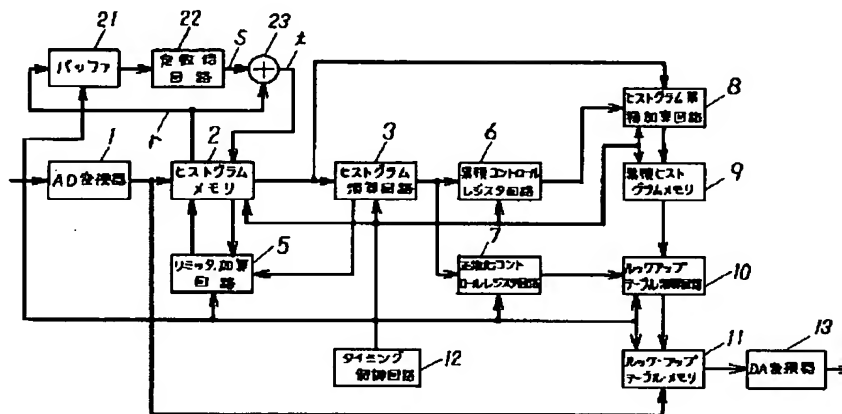
【図6】 従来の階調補正装置の動作を説明する波形図

【符号の説明】

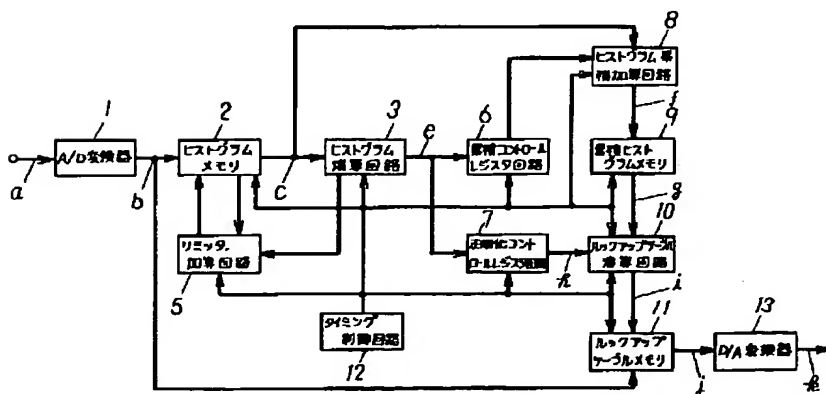
- 21, 34 バッファ
22 定数倍回路
23 加算器
24 映像シーン変化検出回路
31 定数倍回路
32 加算器
33 映像シーン変化検出回路

10

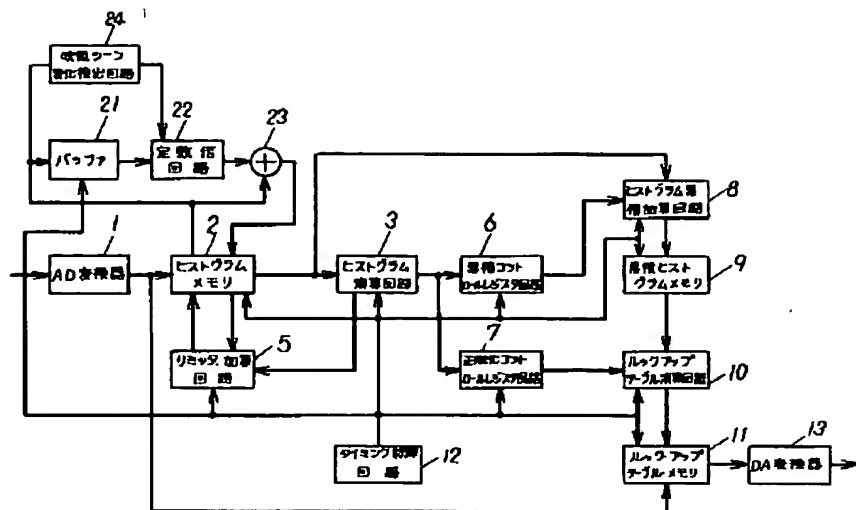
【図1】



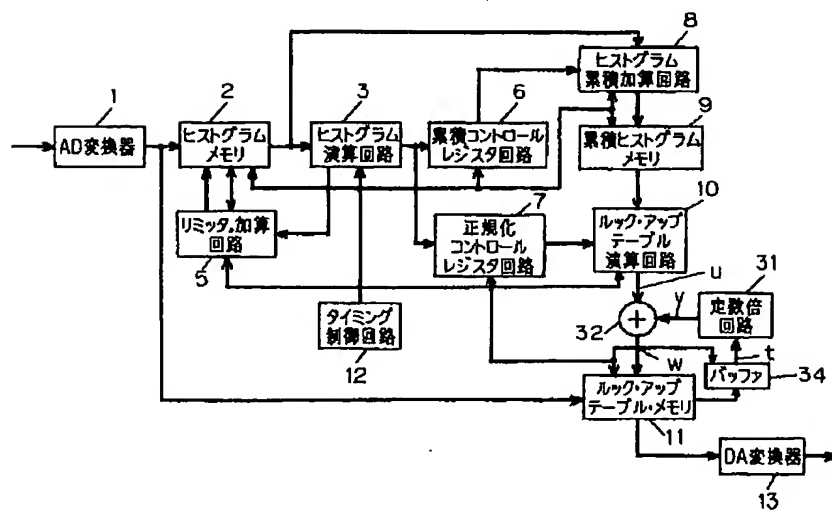
【図5】



【図 2】



【図 3】



[illegible]

(a) (ヒストグラム) 度数 vs 入力輝度レベル

(b) (ヒストグラム) 度数 vs 入力輝度レベル, リミッタ

(c) (ヒストグラム) 演算後の度数 vs 入力輝度レベル, 累積スタート輝度レベル, 累積ストップ輝度レベル, 加算

(d) 累積ヒストグラム vs 入力輝度レベル

(e) 出力輝度レベル vs 入力輝度レベル, 出力最大輝度レベル

(f) (ヒストグラム) 度数 vs 出力輝度レベル

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] How to adjust brightness of a video signal, and contrast using average brightness level characterized by providing the following A phase of dividing into many fields the range of average brightness level which an input video signal may have A phase of setting up input-output behavioral characteristics which are different from each other in each of said field A phase which calculates average brightness level of a predetermined period over an input video signal A phase which adjusts an input video signal with input-output behavioral characteristics corresponding to said calculated average brightness level, and is outputted

[Claim 2] Said field division phase is the scene adaptation image improvement method according to claim 1 characterized by dividing into many fields so that an effect of improving contrast of a video signal may serve as size.

[Claim 3] The 1st field of average brightness level corresponding to a scene dark in said field, the 2nd field of average brightness level of a middle degree, The 3rd field which has average brightness level between said 1st field and 2nd field, And it consists of the 4th field which has average brightness level higher than said 2nd field. When the range of average brightness level which an input video signal may have is changed into a range between 0 and 1 corresponding to it, It is the scene adaptation image improvement method according to claim 2 which the 1st field has about zero average brightness level, and is characterized by the 2nd field having about 0-5 average brightness level including 0-5.

[Claim 4] Said accommodation phase is the scene adaptation image improvement method according to claim 3 characterized by outputting an input video signal as it is when calculated average brightness level belongs to the 1st field.

[Claim 5] Said accommodation phase is the next formula for improvement in contrast, and $OUT=y_3(x)$, when calculated average brightness level belongs to the 2nd field.

$y_3(x)=xL_2$ and $y_3(x)=xH_0.5$ -- a scene adaptation image improvement method according to claim 3 characterized by a video signal with which OUT was amended, and xL outputting a video signal 0 - 0.5 period and whose xH are 0.5 - 1 periods, and which was alike and amended level x of an input video signal more here.

[Claim 6] Said accommodation phase is the next formula for improvement in contrast, when calculated average brightness level belongs to the 2nd field. $OUT=amp \times abs[m-abs(nAPL-m)] \times y_3(x)$

$y_3(x)=xL_2$ and $y_3(x)=xH_0.5$ -- a video signal with which OUT was amended here -- It is the average picture level value with which amplification degree was normalized for amp and an absolute value and $nAPL$ were normalized for abs . Usually, it is the scene adaptation image improvement method according to claim 3 which m is 0.5 and is characterized by outputting a video signal whose xL is zero to 0.5 period, whose xH is 0.5 to 1 period, and which was alike and amended level x of a video signal more at a target.

[Claim 7] a case where average brightness level by which said accommodation phase was calculated belongs to the 2nd field -- the next formula [] for improvement in contrast -- $OUT=amp \times abs(m-abs(m-nAPL(1)))$

$xy3l(x) + \text{amp}2x\text{abs}(m - \text{abs}(n\text{APL}(h) - m)) xy3h(x)$

OUT is the amended video signal here. $y3l(x) = xL2$ and $y3h(x) = xH0.5$ -- m is usually 0.5 at a target. Amplification degree of a more than $[2 / \text{amp}1$ and $/ \text{amp} / m / \text{below}]$, A normalized APL value to which abs calculated an absolute value, $n\text{APL}(l)$, and $n\text{APL}(h)$ to the above input signal below m , respectively, It is the scene adaptation image improvement method according to claim 3 characterized by outputting a video signal whose xL is zero to 0.5 period, whose xH is 0.5 to 1 period, and which was alike and amended level x of a video signal more.

[Claim 8] When average brightness level by which said accommodation phase was calculated belongs to the 3rd field, the next formula for improvement in contrast, and $\text{OUT} = \text{abs}(\text{abs}(p - q)/p) x -- y1(x) y1(x) = x0.5$, $p = \text{area-period}/2$, and $q = \text{abs}(\text{area center} - n\text{APL})$ -- here A video signal with which OUT was amended, and abs are an absolute value and a area-period. A period of a field is shown. a area center is the scene adaptation image improvement method according to claim 3 characterized by central value of a field and $n\text{APL}$ outputting a video signal which is the normalized average picture level value, and which was alike and amended level x of a video signal more.

[Claim 9] When calculated average brightness level belongs to the 1st field or the 1st field, said accommodation phase the next formula for improvement in contrast, $\text{OUT} = (0.5 - n\text{APL}) xy1(x) y1(x) = x0.5$, and here It is the scene adaptation image improvement method according to claim 3 characterized by a video signal with which OUT was amended, and $n\text{APL}$ outputting a video signal which is the normalized average picture level value, and which was alike and amended level x of a video signal more.

[Claim 10] It is here. a case where average brightness level by which said accommodation phase was calculated belongs to the 4th field -- the next formula for improvement in contrast, and $\text{OUT} = \text{amp} x\text{abs}(n\text{APL} - m) xy2(x) y2(x) = \text{pow}(x^2)$ -- It is the scene adaptation image improvement method according to claim 3 characterized by outputting a video signal which OUT is the amended video signal, m is usually 0-5 at a target, and is the APL value with which amplification degree was normalized for amp and an absolute value and $n\text{APL}$ were normalized for abs , and which was alike and amended level x of a video signal more.

[Claim 11] In equipment which adjusts and outputs brightness of a video signal, and contrast using average brightness level A means to calculate average brightness level of a predetermined period of a video signal inputted through an input edge, A scene adaptation image improvement circuit including a means to be divided into many fields in the range of average brightness level which an input video signal may have, to be equipped with the input-output behavioral characteristics of a large number which are different from each other in each field in an input video signal, to adjust an input video signal with input-output behavioral characteristics corresponding to said calculated average brightness level, and to output.

[Claim 12] Said accommodation means is a scene adaptation image improvement circuit according to claim 11 characterized by storing each brightness correction property corresponding to said average brightness level in a gestalt of a look-up table which consisted of output video signals corresponding to an input video signal.

[Claim 13] Said accommodation means is a scene adaptation image improvement circuit according to claim 11 characterized by correcting brightness of a video signal and contrast which are inputted following an input video signal used for count of average brightness level.

[Claim 14] A scene adaptation image improvement circuit according to claim 11 characterized by having further a delay machine which is delayed and outputs an input video signal impressed through an input edge so that brightness of an input video signal and contrast which were located in the preceding paragraph of said accommodation means, and were used for count of average brightness level can be adjusted.

[Claim 15] A scene adaptation image improvement circuit according to claim 11 characterized by having further an amplifier which amplifies a video signal impressed through said input edge to an amplification factor in which adjustable is carried out by average brightness level calculated by average brightness level count means, and is outputted to said accommodation means.

[Claim 16] It is the scene adaptation image improvement circuit according to claim 11 which a video signal inputted so that inclination of an input-output-behavioral-characteristics curve might become small is amplified in the case of a value with a value of calculated average brightness level near [said amplifier] 1, and is characterized by a case of a value with a value of average brightness level near 0 making a video signal amplify and output so that inclination of an input-output-behavioral-characteristics curve may become large.

[Claim 17] Said average brightness level count means is the scene adaptation image improvement circuit according to claim 11 characterized by to consist of a low pass filter which is made to pass only a low-pass component of an input video signal, calculates a value of average brightness level, and outputs voltage corresponding to it, and a decoder which outputs a signal for controlling brightness and a contrast accommodation means by voltage impressed from said low pass filter.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the method and circuit for adjusting the brightness of a video signal, and contrast, and relates to the scene adaptation image improvement method that the brightness of a video signal and contrast can be adjusted accommodative with the average brightness level of a scene in more detail, and its circuit.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since it operates so accommodative that natural lighting has the very large brightness field and the contrast field and human being's vision property can also respond to this, human being can recognize easily to all the corners of shade. However, neither a camera nor TV is adaptation at natural lighting. Although a color camera can answer the input light which has a specific lighting field, since the electric output signal of a camera is restricted to the signal of for example, a 1-volt peak-pair-peak (peak-to-peak), the usual revelation device has been frequently generated, when revealing the image which the contrast field became very narrow and deteriorated.

[0003] The image brightness control circuit of the contrast correction equipment of the U.S. patent No. 4,152,720 and the U.S. patent No. 4,489,349 is a method which adjusts contrast by brightness accommodation, and aimed at solution of such a trouble. The contrast correction equipment of the U.S. patent No. 4,152,720 made the relative improvement in contrast partially by adjusting the input-output behavioral characteristics of a video signal to a difference with a user's external accommodation value over a camera. Drawing 1 is the graph which showed the input-output behavioral characteristics used with conventional contrast correction equipment, and is $y_1(x) = x0.5$. $y_2(x) = x2$ Two displayed characteristic curves (y_1 , y_2) are shown. However, the advanced technology relevant to drawing 1 made contrast improve based on brightness accommodation, and the contrast improvement accepted it partially as an additional effect of brightness accommodation as a matter of fact, was made, and had especially the trouble of manual operation.

[0004] Although the image brightness control circuit of the U.S. patent No. 4,489,349 being the gestalt into which it developed 1 step compared with the case of the former, adjusting input-output behavioral characteristics to a former case and resemblance by the average picture level (APL being called hereafter) of an input video signal, and having made it operate accommodative by APL compared with the case of the former differs from the case of the former, the effect is similar to the case of the former.

[0005] Drawing 2 shows the input-output behavioral characteristics by the U.S. patent No. 4,489,349. It will be as follows if the input-output behavioral characteristics of drawing 2 are expressed by the formula.

$$OUT = nAPL \cdot y_2(x) + (1 - nAPL) \cdot y_1(x)$$

$nAPL$ is the normalized average picture level here, it is the average picture level of an input video signal, and $y_1(x)$ and $y_2(x)$ are the same input-output-behavioral-characteristics curves as what was shown in drawing 1. According to the above-mentioned formula, an output OUT serves as $y_1(x)$ and a gestalt by which $y_2(x)$ was weighted to $nAPL$ and $1 - nAPL$. For example, when $nAPL$ is 0.3, it becomes

$OUT=0.3xy_2(x)+0.7xy_1(x)$, and if $nAPL$ is 0.7, it becomes $OUT=0.7xy_2(x)+0.3xy_1(x)$. Therefore, when $nAPL$ has a low value like 0.3, still larger weightings are put on y_1 , when raising and $nAPL$ are 0.7 about the value of an overall average picture level, when [that] opposite, the still larger weightings to y_2 are placed, and the value of an overall average picture level is lowered.

[0006] In drawing 2, when $nAPL$ is lower than 0.5, and $nAPL$ is larger than 0.5, variation is added in the direction of + in the direction of - at the HARASHIN number. Therefore, the average picture level of an input video signal changes a lot, so that $nAPL$ becomes close to 0 or 1 of both ends, and when $nAPL$ is the value of 0.5 neighborhoods, the average picture level changes small. Although contrast is adjusted using the average picture level relevant to the brightness of this technical mist beam image, a contrast effect is inferior by putting emphasis on brightness processing. Therefore, the very dark screen had the trouble which will output a rather unnatural screen by the result which raises brightness like the scenery of night.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is offering the scene adaptation image improvement method the image of the contrast improved compared with a Prior art being obtained by classifying into many fields the range which the average picture level of an input video signal may have, giving the input-output behavioral characteristics which are different from each other for every field, and adjusting the brightness of an input video signal with the input-output behavioral characteristics of the field corresponding to the average picture level of an input video signal.

[0008] Other purposes of this invention are offering the scene adaptation image improvement circuit which embodied the method mentioned above.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In a method of this invention using average brightness level and adjusting brightness of a video signal, and contrast in order to attain the purpose mentioned above A phase of dividing into many fields the range of average brightness level which an input video signal may have, said field -- respectively -- alike -- difference -- a phase of setting up input-output behavioral characteristics, a phase which calculates average brightness level of a predetermined period over an input video signal, and a phase which adjusts an input video signal with input-output behavioral characteristics corresponding to said calculated average brightness level, and is outputted are included.

[0010] In equipment which uses average brightness level, and adjusts and outputs brightness of a video signal, and contrast in order to attain other purposes of this invention A means to calculate average brightness level of a predetermined period of a video signal inputted through an input edge, The range of average brightness level which an input video signal may have is divided into many fields, it has the input-output behavioral characteristics of a large number which are different from each other in each field in an input video signal, and a means to adjust an input video signal with input-output behavioral characteristics corresponding to said calculated average brightness level, and to output is included.

[0011]

[Example] The example which embodied this invention hereafter based on the attached drawing is explained to details. Drawing 3 shows the graph which showed the input-output behavioral characteristics used by this invention. In drawing 3, two curves y_1 and y_2 are the same as that of the input-output-behavioral-characteristics curve of drawing 1, and the curve y_3 of S gestalt is an input-output-behavioral-characteristics curve added by this invention, in order to adjust brightness and contrast using an average picture level. A characteristic curve y_1 brings about the relative improvement effect in contrast of the low level value of an overall brightness rise of an input signal, and the brightness fall with an overall characteristic curve y_2 , the relative high improvement effect in contrast of a level value, and a characteristic curve y_3 play the overall improvement effect in contrast.

[0012] Drawing 4 shows the graph which showed the brightness and the contrast correction property in the scene adaptation image improvement method of this invention. The characteristic curve of drawing 4 shows a thing to which the contrast accommodation which used the input-output-behavioral-characteristics curves y_1 , y_2 , and y_3 of drawing 3 is different from each other to the field classified on $nAPL$ and which is done. In this invention, the range of the average picture level which an input video

signal may have is classified into four fields, and the brightness correction property according to individual is given for every field. A brightness correction property is determined by the weightings given so that it may be different from each other for every input-output-behavioral-characteristics curve of an input video signal, nAPL, and drawing 3, and field. As for an input video signal, brightness and contrast are adjusted with this brightness correction property. The video signal of contrast improved by the result is acquired. It will be as follows if a formula shows the input-output-behavioral-characteristics curve used in the example of this invention.

[0013]

$y_1(x) = x^{0.5}$ $y_2(x) = x^{2y_3L(x)} = x^{L2}$ $y_3H(x) = x^{H0.5}$ -- here, xL has the range of 0-0.5, and xH has the range of 0.5-1. It is not necessary to restrict exponent part to 0.5 or 2 with the formula mentioned above, and other values may be substituted if needed.

[0014] The fields classified by this invention are four fields as shown in drawing 4. The boundary of this field is appropriately chosen by brightness and contrast correction. The field which has nAPL lower than a field where the field display is not made in drawing 4 remains, and it is one field. It will be as follows if the input-output-behavioral-characteristics curve of drawing 3 used for the contrast improvement of each field is explained.

[0015] y_2 curve will be used for correction of brightness and contrast, if a nAPL value consists in a field, a characteristic curve y_1 and a nAPL value consist in b field and y_3 curve and a nAPL value consist in c field. It explains in more detail about the formula used in order to carry out contrast accommodation to each field like drawing 4 using the input-output-behavioral-characteristics curve of drawing 3.

[0016] The field which has nAPL lower than a field has the value of nAPL obtained according to the very dark scenery of night etc. In the case of this field, level of an input signal and level of an output signal are made the same. By carrying out like this, it prevents the brightness of an input signal and the brightness of an output signal becoming the same, and obtaining an unnatural image. In the case of a field, an output signal OUT is acquired by the following formula (1).

[0017]

$$OUT = |(p-q)/p|xy_1(x) \dots (1)$$

Here, it is the central value of $p = (\text{section of a field})/2$, and a $q = |a \text{ field}|$. - It is defined as nAPL|. The central value of a field was indicated to be the alphabetic character d in drawing 4. The above-mentioned formula (1) shows that the weightings to a characteristic curve y_1 are determined with the absolute value to the difference of the section of a field, one half, and the central value of a field and a nAPL value. Therefore, an output signal OUT will serve as $OUT = cxy_1(x)$ by c of the normalized gestalt which are $c = |p-q|/p < 1$, if it becomes $OUT = y_1(x)$ and a nAPL value becomes far from the center of a field, when a nAPL value consists in the center of a field. The characteristic curve by the above-mentioned formula (1) is actually shown also in b field like drawing 4. The property of a formula (1) makes the property of a field, and the property of b field connect smoothly with the S region used in b field. And the variation increases the general input-output behavioral characteristics by the formula (1), so that they go to the right from the left, and the variation of input-output behavioral characteristics serves as max with the central value d of a field. Since nAPL of an input signal is a value near 0.5 in b field, a characteristic curve S mainly contributes to the improvement in contrast. Therefore, nAPL searches for the output signal OUT over the following and the above of it by the mere following formula (2) or mere (3) on the basis of 0.5.

[0018]

$$OUT = y_3(x) \dots (2)$$

$$OUT = \text{amp}x|m - |nAPL - m||xy_3(x) \dots (3)$$

Here, it is usually $m = 0.5$ at a target, and amp is amplification degree. It asks accommodative with a nAPL value like the following formula (4) as a gestalt furthermore improved.

$$OUT = \text{amp}x|m - |m - nAPL(l)||xy_3(x)$$

$$+ \text{amp}2x|m - |nAPL(h) - m||xy_{3h}(x)$$

... (4)

Here, nAPL (l) and nAPL (h) are having classified the input video signal which has the above level below m, respectively, and having calculated the nAPL value, and are the property which divided y3 property with m as the starting point y3l. and y3h, and was shown. In the case of c field, it asks by the following formula (5) which gives weightings to a characteristic curve y2 with the value of nAPL-m.

[0019]

$$\text{OUT} = \text{ampx} | \text{nAPL} - \text{m} | \text{xy2} (x) \dots (5)$$

Thus, an input signal is corrected by the formula of an applicable field with the calculated nAPL value. In drawing 4, the characteristic curve of c field consists for making smooth property variation between b field and c field also in b field. On the other hand, the brightness correction property in the field mentioned above and the field under it is calculable with the following formula (6).

[0020]

$$\text{OUT} = (0.5 - \text{nAPL}) \text{xy1} (x) \dots (6)$$

Drawing 5 is the block block diagram having shown the 1st example of the scene adaptation image improvement circuit of this invention. The analog digital transducer 10 changes into a digital signal the video signal inputted into an analog signal gestalt as shown. The APL count section 20 and the look-up table section 30 are connected with the outgoing end of the analog digital transducer 10, respectively. The video signal outputted from the analog digital transducer 10 is inputted into the APL count section 20, and it calculates a nAPL value. The look-up table section 30 corrects the output signal of the analog digital transducer 10 with the nAPL value outputted from the APL count section 20, and outputs. The output signal of the look-up table section 30 is impressed to the digital-to-analog transducer 40, and is changed into an analog video signal.

[0021] After the video signal with which drawing 5 was inputted into the image improvement circuit is changed into a digital signal by the analog digital transducer 10, it is impressed to the APL count section 20 and the look-up table section 30, respectively. The APL count section 20 calculates the nAPL value of the input video signal over the actual video signal section between an one-frame period or many frame periods. Under the present circumstances, updating the value of nAPL is continued for every continuous input frame. The look-up table section 30 stores the brightness correction property of having mentioned the input video signal above in relation to four fields in the gestalt of the look-up table made into the address, corrects the brightness of an input video signal with the level of an input video signal, and the nAPL value corresponding to it, and outputs. Therefore, if a nAPL value is inputted from the APL count section 20, the look-up table section 30 will amend the digital video signal into which to which field this value belongs judged, and it was inputted with the brightness correction property of an applicable field, and will output it. The usual engineer of an applicable technical field constitutes this look-up table section 30 from four same look-up tables as the number of a field, or can consist of methods of creating based on the formula which hits each field. The digital signal by which reading appearance was carried out from the look-up table section 30 is impressed to the digital-to-analog transducer 40, and is changed into an analog signal. Therefore, the output signal of the digital-to-analog transducer 40 turns into brightness and a video signal with which contrast was corrected. Although the frame by which the circuit of drawing 5 was actually inputted into the look-up table section 30 as the frame by which the nAPL value was calculated is different, since a contiguity inter-frame video signal changes gently, generally it does not become a problem. However, what is necessary is just to connect a delay element between the analog digital transducer 10 and the look-up table section 30, when a rapid change of a video signal like scene conversion arises or it wishes brightness correction about the video signal with which nAPL was calculated. This delay element delays the video signal outputted from the analog digital transducer 10 between the periods when nAPL is calculated.

[0022] Drawing 6 is the block block diagram having shown the 2nd example of the scene adaptation image improvement circuit of this invention. The image improvement circuit of drawing 6 attached the member number same about the block which has the same configuration and same function as a block of drawing 5 as drawing 5. However, the amplifier 50 was newly added between the analog digital transducer 10 and the look-up table section 30. This amplifier 50 amplifies the video signal outputted from the analog digital transducer 10 with the adjustable amplification factor determined with the nAPL

value outputted from the APL count section 20, and outputs it to the look-up table section 30.

[0023] Drawing 7 is the graph which showed the input-output-behavioral-characteristics curve of said amplifier 50. In the case of a nearby value, the nAPL value impressed from the APL count section 20 changes amplification of an input video signal to 1 in the s3 direction, and an amplifier 50 is changed to s 2-way, when [that] opposite. This is for raising amendment effectiveness compared with the equipment of drawing 5 by adjusting the level of the input video signal in the screen condition of having extreme brightness.

[0024] Drawing 8 is the block block diagram having shown the 3rd example of the scene adaptation image improvement circuit of this invention. The image improvement circuit of drawing 8 attached the member number same about the block which has the same configuration and same function as a block of drawing 5 as drawing 5. However, the low pass filter 60 and the decoder 70 were substituted for the APL count section 20 of drawing 5. A low pass filter 60 can calculate the nAPL value approximated when a time constant was made with a considerable large filter, and can amend it to the value which carried out profile count and lengthened the value of portions which are not actually images, such as a horizontal synchronization period and a perpendicular blanking period. A low pass filter 60 calculates the nAPL value of the input video signal over the actual video signal section between an one-frame period or many frame periods. The calculated nAPL value is outputted to a decoder 70 with the gestalt of voltage. A decoder 70 outputs the signal for controlling the look-up table section 30 by voltage impressed from said low pass filter 60.

[0025]

[Effect of the Invention] The image the video signal with which contrast has been improved by amending brightness accommodative as are stated above and this invention is different from each other in input-output behavioral characteristics with the value of the average brightness level of an input video signal was acquired, restricted a rapid brightness change, could also express the extremely dark screen automatically, carried out only contrast accommodation in the specific nAPL field, and improved in the contrast expression with brightness is obtained. Moreover, the amplification factor of a video signal is adjusted, brightness and the amendment effectiveness of contrast are raised, and it gets.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the graph which showed the input-output behavioral characteristics used for conventional contrast correction equipment.

[Drawing 2] It is the graph which shows the brightness correction property used for the conventional image brightness control circuit.

[Drawing 3] It is the graph which shows the input-output behavioral characteristics used for this invention.

[Drawing 4] It is the graph which shows the brightness correction property in the scene adaptation image improvement method of this invention.

[Drawing 5] It is the block block diagram showing the 1st example of the scene adaptation image improvement circuit of this invention.

[Drawing 6] It is the block block diagram showing the 2nd example of the scene adaptation image improvement circuit of this invention.

[Drawing 7] It is the graph which shows the input-output-behavioral-characteristics curve by the amplifier of drawing 6.

[Drawing 8] It is the block diagram block diagram showing the 3rd example of the scene adaptation image improvement circuit of this invention.

[Description of Notations]

10 Analog Digital Transducer

20 NAPL Count Section

30 Look-up Table Section

40 Digital-to-analog Transducer

50 Amplifier

60 Low Pass Filter

70 Decoder

[Translation done.]

* NOTICES *

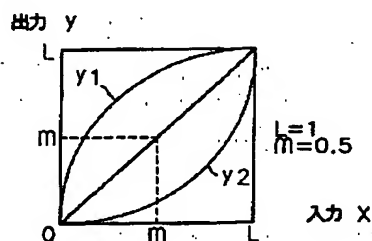
Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

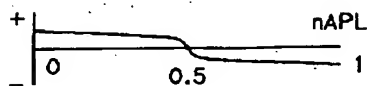
[Drawing 1]

(従来技術)

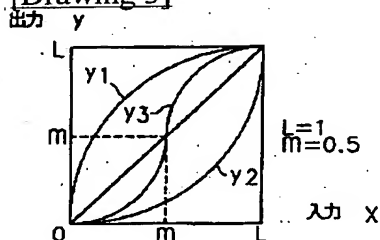


[Drawing 2]

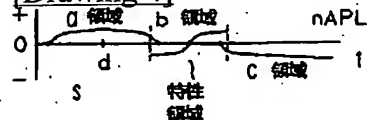
(従来技術)



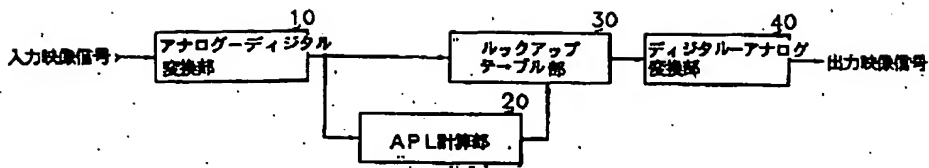
[Drawing 3]



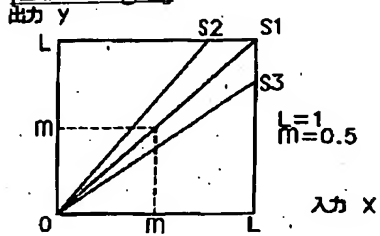
[Drawing 4]



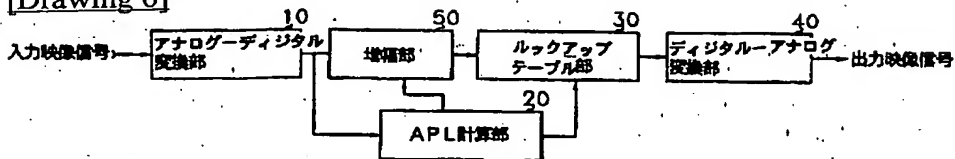
[Drawing 5]



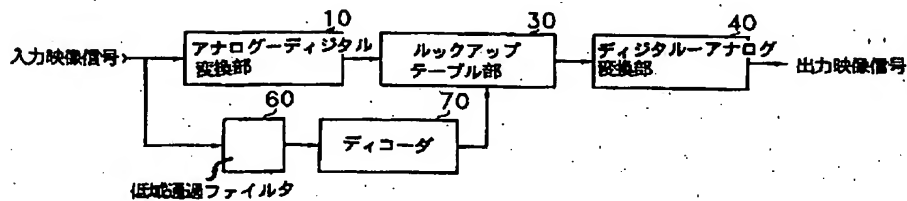
[Drawing 7]



[Drawing 6]



[Drawing 8]



[Translation done.]